

ICT を利用した授業の模索と デジタルコンテンツを活用した学習方法の模索

星城高等学校 教諭 大参 智和

1 はじめに

現在、様々な ICT の利活用が検討され、紹介されている。しかし、本校の ICT の導入を含めた活用状況はどうであろうか。周りは ICT の活用法（どのように活用したら教育的効果が高いかなど）の段階に入っているが、本校は、「ICT 化（導入も不十分な状態）」というのが現状である。佐賀県では、高校生全員に 1 人 1 台のタブレット PC を購入させ授業を展開している。また、近畿大学附属高校では、生徒全員が iPad を購入し、授業などで活用している。さらに、反転学習まで行っている。¹このように周りは、速い流れで動いている。そして、ICT を活用した授業を経験してきた生徒がこれから入学してくる。その生徒に対して、どう私達是对応していくかを考えなければならない。この流れに取り残されないように、本校での ICT の活用方法を考えてみたい。

また、各出版社や教育関係社から、インターネット上で様々なデジタルコンテンツが配信されている。このデジタルコンテンツの利用も他校では積極的に行われている。他校の活用の状況を調べ、本校でもデジタルコンテンツを活用しての学習方法を模索してみたい。

2 実践校訪問、研修会に参加して

- ・「第 5 回教育 IT ソリューション EXPO （東京ビックサイト） 5 月 21、22 日」

日本最大級の教育機器の展示会を見学し、今まで自分が知らなかった教育機器を目の当たりにすることができた。今後の日本の教育界では、よりデジタル化された教材・教具が使用されることが多くなることを痛感した。今後、生徒は、綺麗で動きのあるものを自分の手で扱うことができ、授業内容を視覚的に、体験的に学習できるようになると感じた。また、タブレットを利用した授業の実践の紹介があり、そこではリアルタイムでの双方向の授業が実践できるという報告があった。タブレットに出題された問題を解答すると、教師のパソコンに解答が集計され、クラスの理解度を瞬時に知ることができる。そして、個人がどのような考えを持っているかということもわかり、その場で理解度を確認しながら授業展開ができていた。本校でも機器が整備できれば導入できる内容であると思われる。

- ・「千葉県立袖ヶ浦高等学校 情報コミュニケーション科 研究発表会 11 月 19 日」

袖ヶ浦高校は、iPad などの ICT 機器を活用した授業を 5 年前から行っており、今回はその生徒の研究発表会に参加した。タブレット端末を活用することによってアクティブ・ラーニングを実現している。袖ヶ浦高校のコンセプトは、「Studying から Learning」であり、生徒自らが研究課題を設定し、それを ICT 機器を活用することによって研究を進めた結果を今回は聞くことができた。授業での ICT 活用とは異なる内容ではあったが、将来的に ICT のさらなる活用のヒントとなり得るものであった。

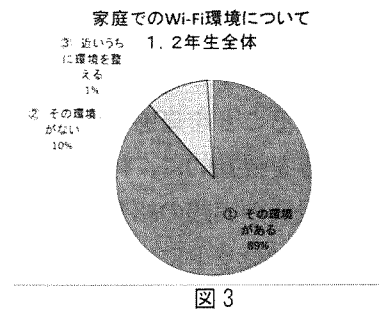
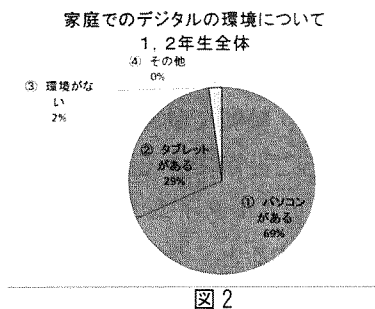
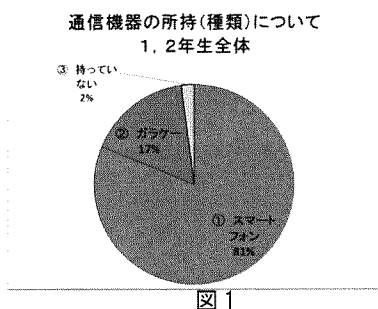
・「平成 27 年度愛知教育大学公開講座 iPad を使った図形指導の実際（愛知教育大学） 11 月 21 日」

愛知教育大学教授飯島康之先生による、iPad を使った図形指導の講座を受講した。飯島先生が開発した作図ソフト GC(dynamic geometry)/html5 を利用して、iPad 上で三角形や円、直線の描き方の指導を受けた。画面をタッチすることで図形を動かしたり、重ねたりすることができるので図形の性質を視覚的に、体験的に捉える事ができた。内容的には、中学校の数学の図形で使用した方が効果的であると感じたが、数学 A の単元の平面図形でも使用できると思われる。飯島先生の研究室のサーバーに過去の実践例が多くあり、それも使用できる。そのため、新たに一から教材を作る必要がないので、利用はしやすい。しかし、このソフトは基本的にインターネットを介して動くものなので、ネットの環境が必要となる。今後ネット環境が整えば、授業で利用することも可能であると思われる。

3 本校で ICT を活用するにあたって

3.1 生徒の ICT の環境について

ICT のハード面をどうすべきなのか。学校で機器を用意することも可能であるが、全校生徒分となると、不可能に近い。そこで、BYOD (bring your own device) を、本校でも取り入れるべきであるとする。生徒自身が、機器を持参すれば、ハード面はクリアできる。では、どのくらいそれが実現可能なのか。仰星コースの 1、2 年生を対象にアンケート（対象人数 96 名 8 月 1 日実施）を実施した。アンケート結果の図 1、2、3 からみえることは、生徒が所有している、スマートフォンやタブレット端末が利用できそうであるということである。そして、生徒の家庭での無線 LAN (Wi-Fi など) の環境も整っている状況であるといえる。まずは、その機器や環境を利用して、ICT の利用を模索してみることが可能であると考えられる。



3.2 生徒の ICT への興味・関心について

生徒自身が、ICT 利用した授業などに関心があるのかを仰星コースの 1、2 年生を対象にアンケートを実施した。アンケート結果の図 4、5 からみえることは、インターネットを利用した学習は、積極的には活用していないということである。また、タブレットを利用した授業に関しては、興味があるが約 60%を占めていることがわかった。

これらを考慮に入れ、ICT を利用した授業やデジタルコンテンツ（今回は、受験サプリ）の活用のあり方を模索してみようと思う。

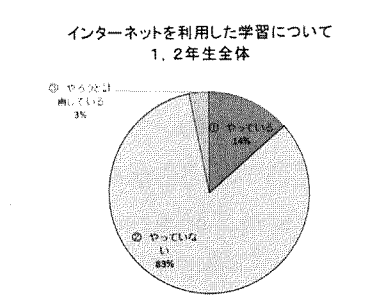


図 4

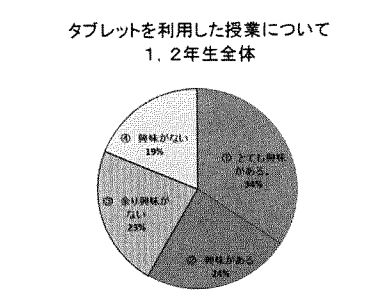


図 5

4 iPad を利用しての授業の実践

実践Ⅰとし、生徒主体で iPad を利用する場合と、実践Ⅱとし、教師主体で iPad を利用する場合で実践した。

4.1 実践Ⅰ

(1) 概略

科目 単元： 数学Ⅲ 式と曲線

授業の概要： ① アルキメデスの螺旋 $r = a\theta$ (今回は $a = 1$ とした) の作成。複数の点を取り、曲線を描く。

② 正葉曲線 $r = \sin a\theta$ の作成。 a の値を変化させ、曲線の形状を予想する。

授業形態： グループ学習 (4 人 1 組のグループ (図 6) を作成 グループで 1 台の iPad (図 7) を利用)

ICT 環境： ・iPad ・プロジェクタ ・タブレット PC (Windows)

利用のデジタル教材： 「GRAPES」²、「Quick Graph」³

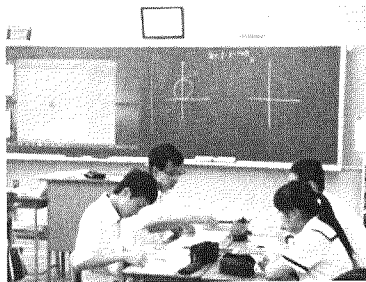


図 6

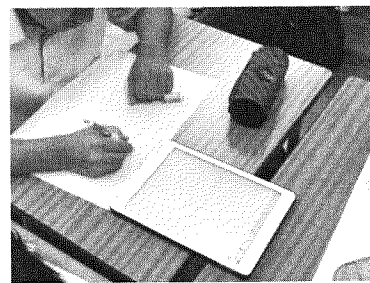


図 7

(2) 授業の実際

ワークシート (図 8) にある表に点をとれる座標を記入させ、その点を極座標にとらせ、それらの点を曲線で結ばせた。グループで行っているため、座標の確認や、曲線の形状をグループ内で共有できる。そのため、ほぼ同様な図形を各生徒が描くことができた。その曲線の正誤を iPad の「Quick Graph」を利用して確認させた。グループの代表が関数を入力すると、一瞬で iPad 上にアルキメデスの螺旋が描写された (図 9)。そして、瞬時に自分のものと比較することができた。ここでの演習で「Quick Graph」の使い方を学ばせた。

次に、正葉曲線 $r = \sin a\theta$ を iPad 上で作成させた。 a の値を変化させる (a の値を 2、3、4、5 と変化) ことによって曲線の形状がどのように変化するかを考えさせ、 a の値が 6 のときどのような形状になるのかを予想させた。グループでの話し合いでは、手元の iPad 上に値を変えた曲線を次々に瞬時に描写させることで、スムーズに推測させることができた。予想をグループでまとめさせて、それをグループの代表者に黒板に板書させ、(ネット環境と iPad の台数がそろえば、板書しなくても、プロジェクタを介して、直接生徒の意見を黒板上に投射できる。) 板書の理由をグループの代表者に発表させた後、実際に iPad 上で検証させた。また、黒板上でも、「GRAPES」を利用して、同様な曲線を確認用として描写した (図 10)。

さらに、グループの中には、変化を整数で行ったが分数だったらどうなるのかと疑問を持ち、実際に分数を入れて図形を描写している生徒もいた。

(3) 考察

比較的簡単な操作で曲線を描写することができるので、多くの事例を提示できた。そのことから規則性を発見し、目的の曲線の予想に至ることができた。黒板上でも、タブレット PC で正解の図形を示すことができるが、手元で、そして自分の操作によって解答を出すことは意義があると感じた。そして、iPad を中心に頭を付き合わせてグループで考えられるのは利点であると感じた。また、分数だったらと、疑問に持ったこともすぐに疑問を解決することができるので、ICT の利用の利点が出た。

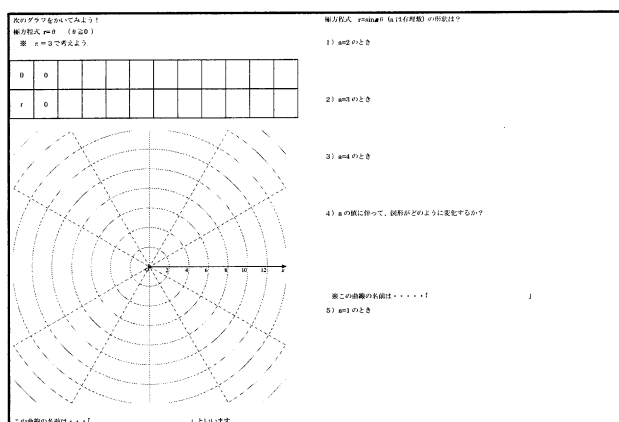


図 8

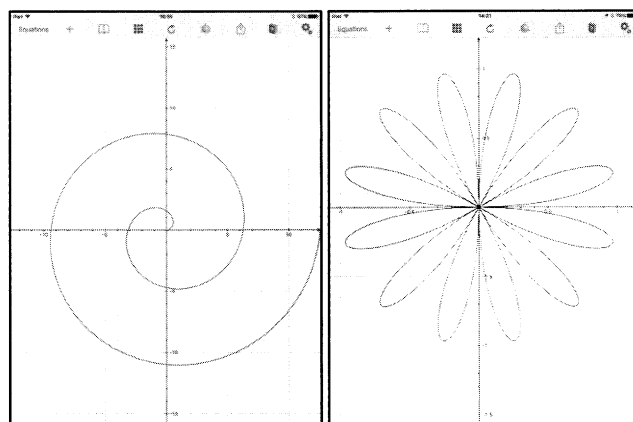


図 9

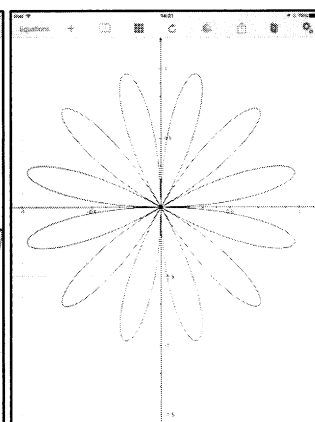


図 10

4.2 実践Ⅱ

(1) 概略

科目 単元： 数学Ⅰ データの分析

授業の概要： 相関係数を求める

授業形態： グループ学習 (5 人 1 組のグループを作成 グループでの iPad の使用はない)

ICT 環境： ・iPad ・プロジェクタ ・Apple TV

利用のデジタルソフト： ロイロノート スクール⁴ マイクロソフト社 Excel 2013

(2) 授業の実際

相関係数を求める課題をグループで行わせた。まず、相関係数を求めるには、共分散、標準偏差などの値が必要となるが、それらを表を作成することで求め、その表がグループ内で一致しているのかを確認させた。そして、他のグループの意見を確認するために iPad の内蔵カメラを使い、生徒作成の表（図 11）を撮影した。それを「ロイロノート スクール」を利用し、Apple TV でミラーリングすることで、プロジェクタで黒板に映し出した（図 12）。その後、相関係数を求めさせた。そして、教員指導で、Excel を利用して、散布図（図 13）を上記と同じ方法を用いて黒板上に映し出し、相関係数と散布図の関係を説明した。

(3) 考察

生徒に表を黒板に書かせると、その内容の多さから、かなりの時間を要する。さらに複数のグループの意見を板書させようとする、時間とそれなりのスペースも必要となるが、「ロイロノート スクール」を利用することで、複数の意見をスムーズに集約し、活用することができた。デジタルの画像であれば一瞬で、そして、複数提示することができる。それを生徒は自分のものと比較することができるので、様々な考えを共有することができた。散布図も黒板に書こうとするとかなりの時間を要するが、ICT を利用すれば、速くきれいなものを素早く提示することができた。その生まれた時間を利用して、詳しい解説をすることができた。

また、この授業後行ったアンケートでは、ICT を利用した授業はわかりやすく、効果的だという意見をほぼ全員から得ることができた。

1. 以下の表を完成させよ。

	x	y	x - \bar{x}	y - \bar{y}	(x - \bar{x}) ²	(y - \bar{y}) ²	(x - \bar{x})(y - \bar{y})
A	4	6	-2	4	4	16	-8
B	6	8	0	6	0	36	0
C	3	5	-3	1	9	1	-3
D	7	3	1	-2	1	4	-2
E	7	6	1	4	1	16	4
F	9	2	3	-4	9	16	-12
G	5	10	-1	8	1	64	-8
平均値	6	6			24	64	-24

2. 上の表より、共分散 s_{xy} を答えよ。

図 11

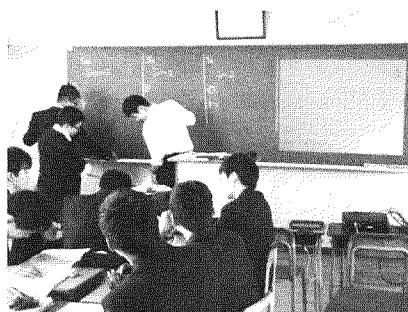


図 12

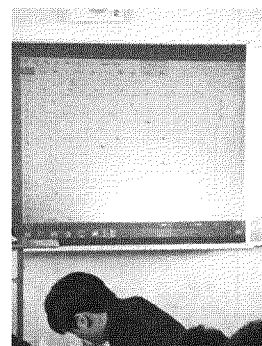


図 13

5 受験サプリの活用

5.1 概略

目的： 学習の質の向上である。今まで宿題などで、わからない問題があった場合、近くに質問する教員などがいないときは、解答に頼るのみであった。しかし、それでは理解度が向上しない。そこで、この受験サプリの動画の視聴を加えることで、学習の質が向上できるのではないと考えた。そして、あくまでも、受験サプリの活用は学習の補助的なもので、やることを主にしないようにする。

開始時期： 平成 27 年 7 月 8 日

受講生徒： 仰星コース 3 年生 30 名

基本的な受講方法： 生徒一人一人が自分の受講したい講座（約 2000 講座ある。図 14）を選び、毎月受講計画表を作成させ、受講した講座で理解した内容等をその計画表に記入させた。（リクルートの調査では、月 4 講座以上の視聴（1 講座は約 1 時間で構成）で学習効果があることがデータとして示されているので、最低月 4 回は受講する計画を立てさせた。）

学習の管理： 受験サプリの学習管理システム（図 15）を利用することによって、どの生徒がどのような講座を何時間受講しているのかがわかる。そのシステムを利用し、毎週提出させる受講計画表と比較し、計画通りに実施されているかチェックを入れた。また、各講座には内容確認のテスト（CBT 形式）があるので、得点率もチェックを入れ、単に、やるだけにさせないようにし、学習が継続できるようにした。

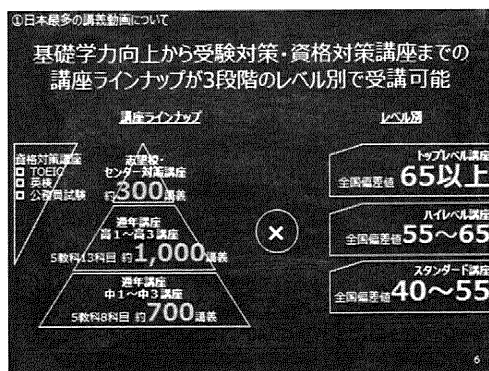


図 14

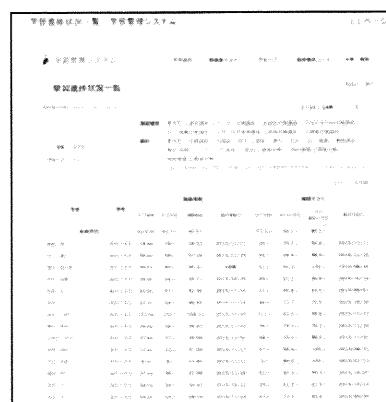


図 15

5.2 特別な活用

- ・夏休みの課題として、理系コースに数学の講座を受講させた。（数学の講座は3グレード有るのでその中から生徒個人個人に選ばせた。）
- ・11月頃からは、授業後の数学の補習で、記述対策の受験サプリの講座の問題を演習させた。予習として、また、復習として動画の視聴をさせた。
- ・冬期補習で、センター用の受験サプリの講座の問題を演習させた。補習での解説で理解が不十分な問題の動画を視聴させた。
- ・難関大学対策の講座や各大学の過去問の掲載もあり、受験期には、個別に受講させたり、過去問を提供した。

5.3 受験サプりと学力との関係

大学入試センター試験の得点の割合と受験サプリを利用した時間（7月から12月までの6ヶ月間）についての相関関係を調べた。文系の生徒は、英語200点、国語200点、社会100点の500点満点、理系の生徒は、英語200点、数学200点、理科100点の500点満点に対しての割合で得点率を算出した。図16は、その得点率と受験サプリの利用時間の散布図であり、相関係数は4.8であるのでそれほ

ど強い相関があるとはいえない。しかし、図 17 は、受験サプリの利用時間の多い 3 名のセンター試験の得点率を表したものであり、利用時間が多い上位 3 名が得点率でも上位 3 名を占めた。このデータから、継続した視聴が学力の向上を示していると考えられる。

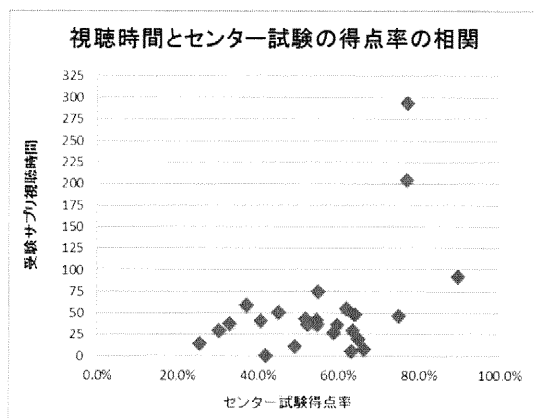


図 16

順位 / 受験サプ利用時間 (月平均)	順位 / センター試験得点率
1 293.4時間 (48.6時間)	3 77.2%
2 204.4時間 (34.1時間)	2 77.0%
3 92.4時間 (15.3時間)	1 89.8%

※平均利用時間 53.8時間 (8.1時間)

図 17

5.4 受験サプリを受講してのアンケート結果から

受験サプリの導入から約半年経過したとことで、受講して感じた事に関するアンケート（対象人数 29 名 12 月 10 日実施）を実施した。その結果が次の通り（図 18、19、20）である。これらからは、受験サプリに関しては、好感を持っていることがわかる。導入時の目的であった学習の質の向上は、約 7 割の生徒が感じることができた。学習時間に関しても、受験サプリを行うことで、増加することができたと概ね考えられる。

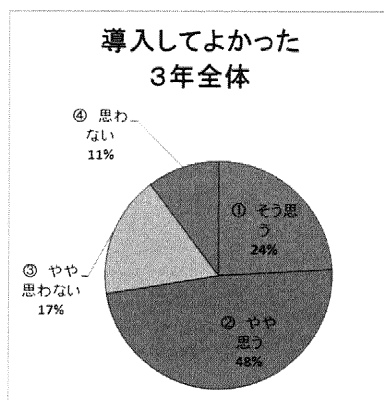


図 18

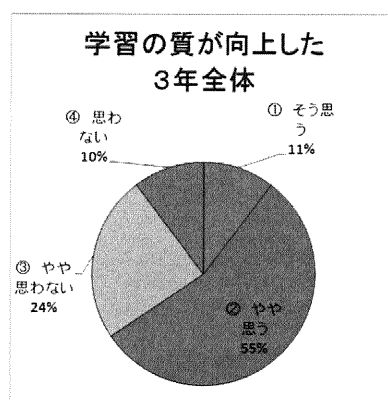


図 19

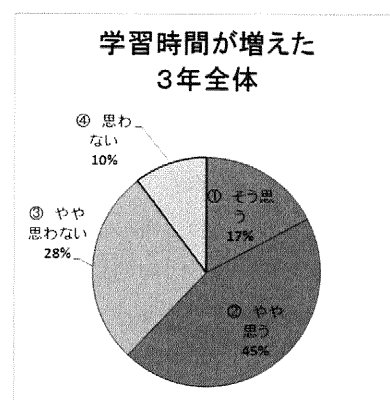


図 20

5.5 受験サプリを活用した結果から

月毎の平均の視聴時間（図 21）を見てみると、平均 8 時間（8 月を除いた平均は、5.5 時間）であった。この受験サプリをきっかけに学習習慣が定着し、学力向上に繋がった生徒もいた。逆に、計画倒れやなかなか視聴が継続しない生徒、塾との兼ね合いで視聴時間を十分に確保できない生徒もいた。

が、学習管理システムを利用して受講時間を把握できることで、学習に対してのアドバイスをすることができた。今回の受験サプリの受講については、高校3年生からの実施であったため、生徒個人個人に、受講する講座を選ばせたが、1、2年生で実施の場合には、共通な講座を受講させるなど、学年で取り組むことで学力の全体的な底上げに繋げることができるのではないかと感じた。また、多くの講座があることから学力差があってもレベルごと、極端なことをいえば、中学校の内容から学ぶことも可能である。応用力をつけたい生徒や、積み残しがある生徒もしっかりと学習できるシステムと考えられる。

さらに学力との相関から見ると、「受験サプリの受講＝学力の向上」が成り立つと強くはいえない感じがするが、学習意欲の向上、質の向上に繋がっている感があるので、半年ではなく1年、2年の継続をすることで、学力の向上に繋がると考えられる。

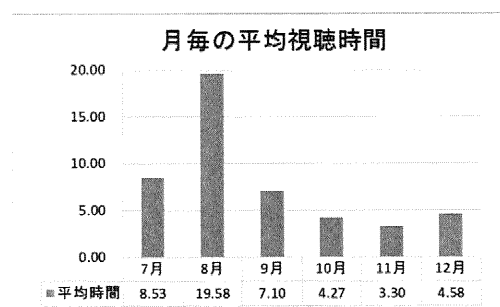


図 21

6 おわりに

ICTの活用に関しては、冒頭でも述べたとおり、各校で盛んに研究、実践されている。本校でもその流れに対して迅速に対応していかなければならないと、この研究を通じて強く感じた。

今回は、iPadを利用して研究をした。iPadは、操作性がよく、フリーズなどの障害もなく、スムーズに使用できた。iPadがグループの中心にあることで、行動や、思考が止まることなく、継続して問題を考えさせることができた。また、iPadの内蔵カメラを書画カメラ的に利用したが、画像も鮮明であり、十分に利用できるものであった。それを利用して生徒の意見を素早く黒板に投影することで、様々な意見を生徒は共有することができた。また、このようなICTの活用によって、効率よく授業時間を使うことができ、その効率化から生まれた新たな時間で、確認テストを行うとか、より詳しい解説を加えるなど、新たな試みができると感じた。今回の研究では、数学に関する事例が中心になっているが、Apple Storeやインターネット上にはたくさんの教育コンテンツがあり、他教科でも同様な活用ができると思われる。

デジタルコンテンツの活用に関しては、受験サプリを利用し、学習の質の向上を目的として実施した。アンケート結果からもわかるように、生徒自身が積極的に取り組める要素があり、まだやり方の改善はあるものの、ある程度の効果があったのではないかと感じた。また、今後大学入試センター試験に変わる「新テスト⁵⁾」では、CBTで行う可能性があることもいわれているので、それに対応できる内容も含まれおり、今後の活用方法の広がりも感じられた。

生徒は、ICTを活用した授業などに興味関心が強いと感じた。本校でも早急にICT環境を整備し、授業などにICTを活用させることができれば、生徒の学びをさらに向上させることができると思う。

参考文献

- ¹ 佐賀県は平成 26 年度から県立高校全校で実施、近畿大学附属高校は平成 27 年度から全学年で実施
- ² 大阪教育大学附属高等学校池田校舎の友田勝久先生が開発したグラフ作成ソフト
- ³ iPad アプリ グラフ作成ソフト
- ⁴ 株式会社 LoiLo が提供するタブレット用授業支援アプリ
- ⁵ 高等学校基礎学力テスト（仮称）・・・平成 31 年度（2019 年）実施
大学入学希望者学力評価テスト（仮称）・・・平成 32 年度（2020 年）実施